FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1948

THESE

N° 216

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLÔME D'ETAT)

PAR

Guy POULLAOUËC

Né le 15 Février 1921, à Plouidér (Finistère)

Présentée et soutenue publiquement le ..... 17 MAR 1947 19..

LA PERCUSSION DU POUMON

ETUDE THEORIQUE ET CLINIQUE

Président : M. E. BERNARD, Professeur.

PARIS
IMPRIMERIE R. FOULON
29, RUE DEPARCIEUX, 29
1948

17 MAR 1942

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Nom du Candidat : **POULLAOUEC.**

Prénom : **Guy.**

Date de Soutenance : .....

Numéro d'ordre : .....

(Ces deux mentions seront complétées par le Service de la Bibliothèque.)

POULLAOUEC (Guy). — La percussion du poumon. Etude théorique et clinique. — Paris, Imp. R. Foulon, 1948, *in*-8°, 79 *p.*

(*Thèse Medec.* (*Etat*), *Paris* 1948, *N°* .....).

POULLAOUEC (Guy). — La percussion du poumon. Etude théorique et clinique. — Paris, Imp. R. Foulon, 1948, *in*-8°, 79 *p.*

(*Thèse Médec.* (*Et.*), *Paris* 1948, *N°* .....).

POULLAOUEC (Guy). — La percussion du poumon. Etude théorique et clinique. — Paris, Imp. R. Foulon, 1948, *in*-8°, 79 *p.*

(*Thèse Medec.* (*Etat*), *Paris* 1948, *N°* .....).

POULLAOUEC (Guy). — La percussion du poumon. Etude théorique et clinique. — Paris, Imp. R. Foulon, 1948, *in*-8°, 79 *p.*

(*Thèse Médec.* (*Et.*), *Paris* 1948, *N°* .....).

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1948 **THESE** N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

PAR

Guy POULLAOUËC

Né le 15 Février 1921, à Plouidér (Finistère)

Présentée et soutenue publiquement le ..... 19..

LA PERCUSSION DU POUMON

ETUDE THEORIQUE ET CLINIQUE

Président : M. E. BERNARD, Professeur.

PARIS
IMPRIMERIE R. FOULON
29, RUE DEPARCIEUX, 29
1948

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN.

DOYENS HONORAIRES :

MM. Balthazard, Baudouin, Roussy

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Aubertin, Balthazard, Basset, Baudouin, Bezançon, Brindeau, Carnot, Chevassu, Chiray, Clerc, A. Couvelaire, Delbet, Hartmann, Heitz-Boyer, Jeannin, Laignel-Lavastine, Laubry, Lemierre, Lenormant, Marion, Mulon, Ombrédanne, Roussy, Rouvière, Sannié, Sébileau, Sézary, Tanon.

DOYEN ..... LÉON BINET.
Membre de l'Institut

ASSESSEUR. ..... JEAN VERNE.

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ff OLIVIER.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Assistance Médico-sociale	N...
Bactériologie	GASTINEL.
Biologie médicale	VERNE.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Clinique de cardiologie	DONZELOT.
Cliniques chirurgicales	BROCQ. CADENAT. MONDOR. QUENU.
Clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie	LEVEUF.
Clinique chirurgicale orthopédique	MATHIEU.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies des enfants	DEBRE (R.).
Clinique des maladies infectieuses	ff MOLLARET.
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale	DELAY.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Cliniques médicales	BENARD (H.). CHABROL. HARVIER. LIAN.
Clinique médicale propédeutique	P. VALLERY-RADOT
Clinique de Neuro-chirurgie	VINCENT (Cl.).
Cliniques obstétricales	LANTUEJOUL. LEVY-SOLAL. PORTES.
Clinique ophtalmologique	VELTER.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	SENEQUE.
Clinique thérapeutique médicale	LOEPER.
Clinique de la Tuberculose	BERNARD (Et.).
Clinique urologique	FEY.
Embryologie	GIROUD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	ALAJOUANINE.
Histologie	CHAMPY.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	BESANÇON(JUSTIN)
Hygiène et clinique de la première enfance	CATHALA.
Hygiène et médecine préventive	JOANNON.
Médecine du Travail	DUVOIR.
Médecine légale	PIEDELIEVRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT (E.).
Pathologie chirurgicale	PETIT-DUTAILLIS.

	MM.
Pathologie exotique	LAVIER.
Pathologie expérimentale et comparée	LEMAIRE.
Pathologie médicale	MOREAU.
Pathologie et thérapeutique générales	ff DE GENES.
Pharmacologie et matière médicale	HAZARD.
Physiologie	BINET (Léon).
Problèmes alimentaires (*chaire à titre personnel*)	RICHET (Charles)
Puériculture	LELONG.
Radiologie médicale	DESGREZ (H.).
Stomatologie	DECHAUME.
Physique médicale	STROHL.
Technique chirurgicale	MOULONGUET.
Thérapeutique	LAROCHE (G.).

PROFESSEURS SANS CHAIRE :

MM. DOGNON (*Physique médicale*), GAILLARD (*Parasitologie*), HALPHEN (*O. R. L.*), JAYLE M. (*Chimie médicale*), Mlle J. LEVY (*Pharmacologie*), OLIVIER (*Anatomie*).

II. — AGREGES EN EXERCICE

	MM.
Anatomie	CORDIER. DELMAS. N.. ff DEBEYRE.
Anatomie pathologique	DELARUE. Mlle GAUTHIER-VILLARS.
Bactériologie	BONNET. FASQUELLE.
Biochimie médicale	ETTORI. SCHAPIRA.
Dermato syphiligraphie	DEGOS.
Histologie	COUJARD. DESCLAUX.
Hydrologie	DEBRAY.
Hygiène	BOYER. DEPARIS.
Médecine légale	DESOILLE.
Neurologie	DE SEZE.
Obstétrique	DIGONNET. MAYER. SUREAU. VARANGOT.
Ophtalmologie	OFFRET.
Oto-rhino-laryngologie	AUBIN.
Parasitologie	BRUMPT, L. C.
Pathologie chirurgicale	FEVRE. HUGIER. LEGER. MERLE d'AUBIGNÉ

	MM.
Pathologie chirurgicale	PADOVANI. PATEL. ROUX. RUDLER. SICARD.
Pathologie expérimentale	MERKLEN.
Pathologie médicale	BROUET. CACHERA. DECOURT. DREYFUS (G.). FAUVERT. GARCIN. HAMBURGER. KOURILSKY. LAMY. LENEGRE. MARCHAL. MAURIC. SOULIE.
Pédiatrie	LAPLANE. MARIE (J.).
Pharmacologie	CHEYMOL.
Physiologie	BARGETON. PARROT.
Physique médicale	DJOURNO.
Psychiâtrie	BARUK.
Thérapeutique	
Agr. ch. d'ens.	BROUET.
Urologie	COUVELAIRE, R.

III. — PROFESSEURS HONORAIRES ET AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM. BASSET (*Pathologie chirurgicale*), BRINDEAU (*Obstétrique*), HUGUENIN (*Anatomie pathologique*), LE LORIER (*Obstétrique*), VAUDESCAL (*Obstétrique*).

IV. — PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent.

	MM.
Clinique chirurgicale	AMELINE.
	BASSET.
	DE GAUDART D'ALLAINES.
	FUNCK-BRENTANO.
	GATELLIER.
	MENEGAUX.
Clinique médicale	BARIETY.
	BOULIN.
	CHEVALLIER.
	COSTE.

	M.
Clinique médicale	DE GENNES.
	HAGUENAU.
	MOLLARET.
	MOUQUIN.
	TURPIN.
Clinique obstétricale	ECALLE.
	LACOMME.
Clinique ophtalmologique	RENARD.
Clin. otho-rhino-laryngologique	HALPHEN.

V. — CHARGES DE COURS

	M.
Radiologie	LEDOUX-LEBARD.

	MM.
Secrétaire de la Faculté	J. MOREL.
Secrétaire-adjoint	M. BRISSIAUD.

Bibliothécaire en Chef	Dr A. HAHN.
Bibliothécaires	Mlles DUMAITRE, GOICHON, LAURENT.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, *l'Ecole a arrêté que les opinons émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.*

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550019_0032

A MON PERE

A MA MERE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR E. BERNARD

Professeur de Clinique de la Tuberculose
Médecin à l'Hôpital Laënnec
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'Honneur

Qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse.
En témoignage de ma reconnaissance.

A MON MAITRE
Le Docteur AMEUILLE

Il m'a inspiré le sujet de cette thèse et guidé de ses conseils éclairés.

Aimé et admiré de ses élèves, il demeure dans l'estime de tous ceux qui l'ont connu.

A MON MAITRE
Le Docteur J.-M. LEMOINE

Il a apporté à ce travail le concours de ses judicieuses critiques.

Je le remercie de l'enseignement qu'il m'a donné, de la bienveillance et de la sollicitude dont il m'a entouré.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

INTRODUCTION

« La percussion est un procédé d'investigation clinique fondé sur l'étude des sons que produit un choc léger appliqué méthodiquement en divers points de la région que l'on se propose d'explorer » (RIST).

Pour établir l'importance de la percussion et en définir les limites, il est nécessaire de la comprendre.

Or les sons de percussion, comme tous les sons, sont explicables par l'acoustique.

En toute logique, ce travail comportera :

1°. — une étude théorique,

2°. — une étude clinique.

ETUDE THEORIQUE

Quand on frappe sur un thorax dans le but de lui faire rendre un son, le thorax joue le rôle d'un instrument de musique à percussion, comme un tambour ou une timbale.

Les différences des sons sont liées à des causes physiques que l'on peut interpréter par analogie avec ce qui se passe pour les instruments de musique.

Les sons de percussion, soumis aux lois de l'acoustique, sont interprétables par elles.

Ils nécessiteront donc pour être perçus :

1°. — Une source sonore, ou excitateur, organe de production des sons, qui émet un certain nombre de vibrations et qui est ici extrêmement complexe.

2°. — Une matière qui assure la propagation du son, en l'occurrence l'air.

3°. — Un récepteur : l'oreille.

LA SOURCE SONORE

La source sonore, ou excitateur, est un appareil simple ou complexe capable d'entrer en vibration, comme une verge sonore, un violon, un tambour.

Dans la percussion du thorax, la source sonore est un appareil extrêmement complexe.

Elle comprend, en effet :

1°. — Les doigts.

2°. — La paroi thoracique, formée d'éléments hétérogènes : muscles, peau, os, tissu cellulaire.

Cette paroi est en contact :

a) avec le poumon, organe de tissu élastique, très aéré, très divisé;

b) avec des masses charnues, pleines et inélastiques : cœur, foie, muscles vertébraux et scapulaires;

c) avec d'importantes masses gazeuses contenues dans des poches élastiques : estomac, intestin.

La génèse des sons s'explique par l'état de la paroi et les conditions physiques des organes sous-jacents.

Mais ces organes et la paroi sont unis par des rapports si étroits qu'il faut les considérer comme un tout.

Nous étudierons donc successivement :

I. — Le choc digito-digital.

II. — Les conditions anatomiques qui modifient l'ébranlement sonore.

I. — Le choc digito-distal.

Le bruit que l'on obtient en percutant la phalange du médius gauche à l'aide de la pulpe du médius droit est un bruit complexe à l'origine duquel on trouve :

A. — Des vibrations des parties osseuses.

B. — Un bruit de contact.

A. — *Les vibrations des parties osseuses.*

Piorry a bien établi le mécanisme de production des sons élevés qu'il attribuait au plessimètre.

Castex, à l'aide de flammes manométriques, a démontré par certains artifices d'expérience que les sons de tonalité élevée étaient dus aux vibrations des côtes.

Rist pense aussi que les sons aigus proviennent des oscillations de systèmes osseux.

La clinique permet de rendre évident, de deux manières, que les vibrations osseuses correspondent à des sons de tonalité élevée :

1°) La percussion de la phalange rend un son qui possède à peu près le même caractère « esthétique » que celui de la crête tibiale ou de tout autre os situé au contact de la peau; il s'agit de sons de tonalités relativement élevées.

2°) La percussion immédiate d'une côte et d'un espace intercostal rend des sons de timbres différents. Mais dans les deux cas, la tonalité reste la même. Quand on percute l'espace intercostal, l'intensité de la note dominante couvre les partiels peu nombreux et faibles : la tonalité se place aisément sur le registre des gammes. Par contre, la percussion de la côte fait naître de nombreux partiels élevés et plus intenses, qui couvrent en partie la note dominante. Ces partiels de tonalité élevée sont dus aux vibrations de la côte.

Mais, ces sons osseux, s'ils possèdent des timbres identiques, peuvent se distinguer les uns des autres par des tonalités s'échelonnant sur plusieurs notes.

B. — *Le bruit de contact.*

Aux vibrations des parties osseuses s'ajoute un bruit dû à la brusque perturbation de l'air provoquée par le contact intime des parties molles.

Il est évident que le son est d'autant plus intense que le contact est brusque et les surfaces étendues.

Le bruit que l'on obtient ainsi, la « claque », peut avoir des timbres et des tonalités très variables.

Dans la percussion « à main ouverte », préconisée

par CORVISART, il couvre les autres bruits; mais avec la technique habituelle, on l'entend peu.

— Le choc digito-digital est une résultante de ces deux bruits.

Composé de deux éléments variables, en proportions elles-mêmes variables, on conçoit que ce son, qui est celui de la matité, puisse revêtir des tonalités et des timbres très différents.

II. — LES CONDITIONS ANATOMIQUES QUI MODIFIENT L'ÉBRANLEMENT SONORE.

L'ébranlement né du choc des phalanges se propage en partie au thorax que l'on percute.

Les caractères acoustiques sont transformés par l'état physique de la paroi et des organes sous-jacents.

En effet, la paroi thoracique peut être comparée grossièrement à une plaque ou à une membrane, de forme arrondie, susceptible de vibrer.

La paroi thoracique, sous l'effet d'un choc oscille suivant sa période propre.

Ces oscillations peuvent être modifiées par l'intervention de forces de tension qui peuvent s'appliquer sur la périphérie comme dans le cas du tambour ou de la timbale. Ces forces s'appliquent perpendiculairement à la paroi thoracique, soit par l'intermédiaire du système élastique pulmonaire, soit par la pression de gaz intra-cavitaires, soit par l'inertie des masses charnues.

En modifiant la périodicité de la paroi thoracique, elles engendrent des sons différents.

Par voie de conséquence, ces réalités physiques que sont les masses gazeuses ou charnues, sans rapport avec la paroi, ne se laissent pas déceler par la percussion.

Il faut donc étudier successivement :

— *a*) les masses gazeuses,

— *b*) les masses charnues
en rapport immédiat avec la paroi thoracique,

— *c*) le rôle de la distance.

a) — *Les masses gazeuses situées au contact de la paroi.*

Ces masses gazeuses jouent le rôle de résonateurs.

Un résonateur est une cavité dont l'air peut entrer en vibration et rendre un son.

Dans un son complexe, le résonateur choisit et renforce le son simple dont la période correspond à sa période propre.

L'excitation d'un résonateur se fait de deux façons :

1°. — A l'aide d'une onde progressive extérieure, qu'il transforme en ondes stationnaires, mais ce mode d'excitation est en dehors de ce qui intéresse cette étude.

2°. — Directement, par « choc » contre la paroi; tel est le cas du diapason fixé sur sa caisse de résonance, ou du violon, par exemple.

Dans ce genre d'excitation, les propriétés physiques de la paroi jouent un rôle très important.

Il suffit, pour s'en convaincre, de frapper sur des caisses semblables dont l'une est de métal et l'autre de bois.

Cette excitation directe a lieu lorsque la cavité a une surface commune avec la paroi thoracique.

Bien que la forme du résonateur soit sans importance, il est commode de distinguer :

a) — les cavités autres que le poumon,

b) — le poumon.

a) — *Les cavités autres que le poumon.*

Certaines cavités sont physiologiques : estomac, intestin, que l'on trouve au niveau de l'espace de

Traube; d'autres sont des formations pathologiques : pneumothorax, grosses cavités intra-pulmonaires.

Elles rendent habituellement des sons tympaniques, qui se rapprochent volontiers des sons musicaux; mais aussi leur présence donne lieu à des sons de timbre vésiculaire ou même mat.

Trois facteurs interviennent pour déterminer les qualités des sons :

1°. — Le volume.

2°. — La pression des gaz.

3°. — La paroi.

1°. — *Le volume.*

Les différences de volume entraînent des différences d'intensité, de tonalité et de timbre.

L'intensité faiblit quand le volume diminue.

La tonalité varie en raison inverse du rapport de similitude : quand on double les dimensions d'un résonateur, le son passe à l'octave grave.

Les petites cavités se manifestent par des sons faibles et aigus; les grandes cavités par des sons forts et graves.

2°. — *La pression des gaz.*

La pression des gaz intra-cavitaires joue un rôle important dans la tonalité et le timbre.

Il est commun de constater que les tonalités élevées sont l'apanage des pneumothorax à pression positive et qu'elles baissent après exsufflation.

On reproduit le même phénomène en frappant sur un ballon de caoutchouc ou une vessie de porc gonflés à des pressions différentes.

Le changement de tonalité entraîne presque invariablement un changement de timbre.

Ces modifications de la tonalité et du timbre ne peu-

vent s'expliquer que par leur action sur les modalités d'oscillation de la paroi.

3°. — *La paroi.*

Le rôle de la paroi dépend de son élasticité. On peut distinguer :

a) la paroi mince et élastique,

b) la paroi épaisse et inélastique.

a) *La paroi élastique et mince.*

La paroi thoracique d'un homme maigre peut être, grossièrement, il est vrai, comparée à une plaque ou à une membrane élastique, puisque, soumise à des pressions, elle se déforme et revient à sa forme primitive dès que cesse l'action de la force.

Cependant, tous les éléments de la paroi ne sont pas également élastiques : par exemple, les muscles, les os, les cartilages.

Cet appareil élastique est perpétuellement soumis à des forces de tension.

— Les unes s'exercent parallèlement à la paroi, par les muscles abdominaux et cervicaux.

— Les autres perpendiculairement à elle, par l'intermédiaire du contenu thoracique.

En clinique, le rôle de la paroi se met aisément en évidence dans le cas du pneumothorax qui en écarte le poumon.

Les forces perpendiculaires à la paroi sont dues à l'élasticité de l'air intra-pleural.

Et nous savons que les sons de percussion dépendent de la pression et du volume des gaz contenus dans une cavité close.

Quant à l'interprétation des réactions entre contenant et contenu, elle ne peut se faire que par analogie avec les phénomènes que l'on constate lorsqu'on excite une corde ou une membrane.

En effet, une corde ou une membrane, soumise à des forces de tension croissantes, rend des sons de plus en plus aigus.

HELMHOLTZ a ainsi expliqué ce phénomène : « Lorsqu'une corde tendue est pincée, le doigt l'écarte de sa position d'équilibre sur toute sa longueur, avant de l'abandonner à elle-même... ».

« Il se produit une *discontinuité* rien que dans l'ouverture plus ou moins grande de l'angle qu'elle présente à l'endroit où elle est pincée par le doigt (harpe, guitare) ou par la pointe ou le plectre (cithare) qui le met en vibration. Cet angle est plus aigu lorsqu'on se sert d'une pointe que lorsqu'on se sert du doigt; dans le premier cas, on obtient un son plus perçant, accompagné d'un plus grand nombre de notes supérieures élevées qui produisent une sorte de tintement. Mais, dans l'un et l'autre cas, l'intensité du son principal est toujours plus grande que celle des sons partiels supérieurs.

« Si la corde est frappée par un marteau en forme de coin, qui puisse se relever aussitôt après le coup, le mouvement direct n'est transmis qu'au point particulier où a eu lieu l'excitation vibratoire. Le reste de la corde est encore en repos immédiatement après l'attaque et ne se met en mouvement qu'au passage de l'ondulation curviligne qui prend naissance au point frappé, et qui se propage de part et d'autre de la corde. En restreignant ainsi le mouvement originaire à un seul point de la corde, on fait naître des discontinuités très prononcées, auxquelles correspond une longue série d'harmoniques dont l'intensité, pour une grande partie d'entre eux, est équivalente ou même supérieure à celle du son fondamental. Quand le marteau est mou et élastique, le mouvement a le temps de se propager sur la corde avant que le marteau revienne en arrière; la partie attaquée n'est pas mise en mouvement par un choc brusque et, par conséquent, sa vitesse s'accroît continuel-

lement tant que dure le contact du marteau. C'est pourquoi, la discontinuité du mouvement est d'autant plus atténuée et l'intensité des harmoniques élevés d'autant moindre que le marteau est moins dur ».

Cette interprétation de HELMHOLTZ a été reprise par GEIGEL, pour comprendre les phénomènes acoustiques ayant trait à la percussion d'une vessie de porc :

— modérément gonflée, la vessie rend un son tympanique,

— au contraire, fortement gonflée, le son prend un timbre « vésiculaire ».

GEIGEL, comme HELMHOLTZ, interprète ce fait par la théorie des discontinuités.

En effet, lorsque la vessie est légèrement gonflée, le contact du doig et de la vessie se prolonge jusqu'à ce que l'ébranlement se soit propagé à la vessie tout entière. La discontinuité est atténuée, les partiels faibles, le son tympanique.

Mais, quand la vessie est très tendue, le doigt rebondit; l'ébranlement d'abord localisé ne s'est propagé à toute la paroi qu'après le retrait du doigt. Il y a des discontinuités nombreuses et très prononcées, les partiels sont nombreux et forts, le son nominal est couvert par les partiels; le timbre ressemble au timbre vésiculaire.

b) *La paroi peu élastique et épaisse.*

Certains tissus sont privés d'élasticité, au moins dans les conditions habituelles, comme la peau ou le tissu adipeux.

Dans ce cas, si l'on garde toujours l'exemple facile du pneumothorax, les sons rendus par la percussion sont, toutes choses égales d'ailleurs, plus aigus et différemment timbrés.

A dire vrai, ces modifications des sons s'expliquent malaisément.

Peut-être, ces corps inélastiques modifient-ils les possibilités d'oscillations des corps élastiques auxquels ils sont ajoutés et changent-ils les sons par ce moyen.

En tout cas, tout se passe comme si les vibrations de grandes périodes, correspondant aux sons graves, étaient amortis ou absorbés électivement par les corps inélastiques. Mais ce problème n'est guère abordé par l'acoustique et on ne peut, dans ce domaine, que se hasarder à quelques hypothèses.

b) *Le poumon.*

L'étude du rôle du poumon dans la production du son pulmonaire nécessite un chapitre spécial pour deux raisons :

1°. — Les qualités du son « pulmonaire » dépendent de l'architecture du poumon.

2°. — Le son tympanique peut remplacer le son pulmonaire dans des circonstances en apparence paradoxales.

Anatomie du poumon.

On sait que le poumon est un sac membraneux étroitement solidaire de la paroi grâce à la plèvre.

Il suit les variations de forme de la paroi grâce à son architecture élastique. En effet, le squelette élastique comprend des faisceaux radiaires étendus du hile à la paroi (POLICARD).

Ce système élastique est soumis à une tension perpétuelle mais variable dans son intensité.

Ce système élastique est une force dirigée perpendiculairement à la paroi sur laquelle il exerce son action.

Quand cette force cesse de s'exercer, comme dans le pneumothorax, le poumon est « détendu »; les alvéoles et les lobules se collabent; les bronches dotées d'une charpente cartilagineuse se raccourcissent et leur calibre devient plus étroit.

Mécanismes de production du son pulmonaire.

Diverses hypothèses ont cherché à établir ce mécanisme.

Skoda et de nombreux cliniciens ont attribué le son pulmonaire aux seules vibrations de l'air intra-thoracique.

Pour Wintrich et Talma, ce serait au parenchyme pulmonaire que reviendrait ce rôle exclusif.

Par contre, Williams et Hoppe ont affirmé que ce rôle revenait uniquement à la paroi.

Enfin, Castex et Rist admettent avec des variantes que « l'appareil thoracique résonne comme un tout ».

On sait que le son pulmonaire est un son très complexe : à la note dominante, qui fixe la tonalité, s'ajoutent des partiels nombreux et forts.

La note dominante, qui n'est pas nécessairement le son fondamental, est due, selon toute vraisemblance, à la période propre de la masse d'air excitée.

La tonalité est plus basse chez l'adulte que chez l'enfant. Cependant, Flint soutient le point de vue contraire; peut-être Flint a-t-il commis une erreur d'octave.

Quant aux partiels, qui donnent au son pulmonaire son timbre spécial, ils disparaissent en grande partie quand on supprime le rôle du parenchyme pulmonaire. Le son prend alors une consonance tympanique.

La clinique, d'une part, l'expérimentation, d'autre part, permettent d'illustrer le rôle du système élastique pulmonaire.

a) En clinique, la suppression du système élastique pulmonaire est réalisée par deux ordres de faits :

— l'absence de parenchyme; tel est le cas du pneumothorax, où le poumon est refoulé loin de la paroi; et de la grande cavité sous-pleurale;

— la perte de l'élasticité, due :

— à la destruction anatomique des fibres élastiques : c'est l'emphysème;

— à la détente du poumon; elle peut être provoquée par une pleurésie, et le tympanisme s'entend alors, sous la clavicule (skodisme); par déplacement important du médiastin, refoulé par un épanchement liquide ou gazeux abondant dans la plèvre. Le tympanisme s'entend alors en percutant le côté sain.

b) L'expérimentation confirme les données de la clinique.

Elle se fait sur un poumon éviscéré. La paroi est, dans ce cas, le feuillet viscéral de la plèvre.

On constate alors deux phénomènes :

1°. — Le poumon est détendu : le son de percussion est tympanique;

2°. — Le poumon est modérément gonflé de façon qu'il retrouve à peu près son volume habituel. Le son de percussion approche du son « vésiculaire ».

De quelle façon peut-on envisager le rôle du poumon ?

La division du poumon en une infinité de petites logettes formant autant de minuscules résonateurs dont les très faibles sons s'ajouteraient, n'est pas à retenir, car elle est contraire aux théories des résonateurs et à l'expérience.

La seule interprétation possible est dans l'action qu'exerce le poumon, par son appareil élastique, sur la paroi.

L'air, en effet, ne recueille que les vibrations de la paroi; c'est donc aux causes qui modèlent ces vibrations qu'il faut remonter.

Selon toute vraisemblance, l'action de l'appareil élastique pulmonaire engendre au niveau de la paroi une multitude de surface nodales qui entraînent l'appa-

rition de nombreux partiels parmi lesquels la note dominante est plus ou moins noyée.

Cette action n'est pas élective; elle peut être due à d'autres facteurs.

Un corps élastique quelconque, un gaz par exemple, peut être à la source du même phénomène.

Nous savons que les pneumothorax en hyper-pression donnent fréquemment un son « pulmonaire », et la percussion de la vessie de porc vient apporter à cette hypothèse la preuve expérimentale.

Ce n'est donc pas à la présence du poumon ni à son extrême division que nous devons le son « pulmonaire », mais à l'entrée en jeu de son appareil élastique.

b) — *Les masses non sonores.*

La percussion de la cuisse, de l'épaule, ne provoque ni renforcement ni modification du son digito-digital.

De même, ce son reste inchangé si l'on percute les masses liquides des pleurésies.

La genèse de ce son, la matité, s'explique, comme précédemment, par les propriétés physiques des corps intéressés.

Propriétés physiques des corps non sonores.

La chair, quelle que soit son histologie, est inélastique, relativement molle, hétérogène, agrégat de milieux différents, solide et liquide.

Les liquides organiques, habités par des cellules plus ou moins abondantes, sont beaucoup plus homogènes.

Propagation de l'ébranlement sonore à travers ces corps.

Il existe un moyen clinique d'étudier la propagation de l'ébranlement sonore à travers ces corps.

On percute, par exemple, le thorax en avant à l'aide de deux pièces de monnaie et on ausculte en arrière le son de percussion.

Trois éventualités peuvent se présenter :

1°. — Lorsqu'il s'agit d'un épanchement pleural, c'est-à-dire lorsque le milieu est homogène, le son passe très bien et garde ses caractères acoustiques : on entend, en arrière, un son métallique : c'est le « signe du sou » de PITRES.

2°. — Lorsqu'il s'agit de corps charnus hétérogènes, comme c'est le cas des affections pulmonaires, le son arrive en arrière partiellement déformé et étouffé.

3°. — Enfin, lorsqu'il traverse le poumon sain, le son s'entend à peine.

Ce phénomène est conforme aux données de la physique théorique :

Les corps denses et homogènes transmettent parfaitement l'ébranlement sonore.

Les corps de faible densité et hétérogènes sont de très mauvais conducteurs du son.

Interprétation du son mat.

Le son mat présente deux caractères particuliers qu'il s'agit d'expliquer.

1°. — La faible intensité;

2°. — La tonalité relativement élevée.

L'intensité. — De l'énergie du choc digito-digital, une partie s'épuise à ébranler ces corps denses.

Cette quantité d'énergie perdue est proportionnelle à l'épaisseur : ainsi une épaisseur de cinq centimètres suffit à absorber toutes les vibrations.

D'autre part, les ondes sonores se réfléchissent à la périphérie de la masse dense, comme les ondes lumineuses à la surface de séparation de deux milieux différents, et n'intéressent que très peu l'air ambiant chargé de les transmettre à l'oreille.

Un excellent exemple en est fourni par la percussion d'un tronc d'arbre à l'une de ses extrémités. L'oreille appliquée sur l'autre extrémité entend très

bien le choc, alors qu'il est inaudible pour un observateur, situé à la même distance, qui s'en remettrait à la transmission par l'air.

La tonalité et le timbre. — Une autre constatation, c'est la rapide montée de la tonalité vers les notes aiguës quand on percute une cavité à travers une épaisseur de plus en plus importante de tissus absorbants.

Nous avons vu plus haut que ces tissus semblaient absorber avec prédilection les ondes de grandes longueurs d'onde.

c) — *Rôle de la distance.*

Cette étude, jusqu'ici, s'est bornée à la compréhension des phénomènes engendrés par des excitateurs situés immédiatement sous le doigt percuteur.

Mais, sous l'impulsion de PIORRY, la percussion a cherché à gagner en profondeur au moyen de la percussion profonde.

Or, un fait est indiscutable : c'est la dégradation progressive de tous les caractères acoustiques avec l'éloignement.

Le rôle de la distance peut être considéré à un double point de vue :

1°. — Sa valeur dans le diagnostic des états physiques profondément situés. Encore convient-il de distinguer deux cas :

— Les états anatomiques sans rapport avec la paroi.

Les grandes cavités ou les condensations pulmonaires séparées de la paroi thoracique par un pneumothorax, ne donnent aucun signe à la percussion.

La paroi thoracique forme avec l'air du pneumothorax un excitateur indifférent aux conditions physiques intra-pulmonaires.

— Les états anatomiques en rapport avec la paroi.

C'est dans le cas où la paroi peut être influencée

par la présence d'un corps situé à distance, que la percussion peut rendre service.

Une masse dense intra-pulmonaire peut comprimer le parenchyme alvéolaire compris entre elle et la paroi. La périodicité des vibrations de la paroi thoracique est alors modifiée et on perçoit un changement de son.

Ainsi s'explique, sans doute, la matité postérieure découverte par GERME dans l'hypertrophie de l'oreillette gauche. L'oreillette, à distance de la paroi, comprime en arrière le poumon où se produisent des phénomènes de stase.

2°. — Sa valeur topographique.

Il s'agit d'apprécier la précision des limites entre les différents sons.

Dans le cas typique de l'hydropneumothorax, la couche supérieure du liquide est perpendiculaire à la paroi.

Or, la percussion révèle, entre le tympanisme et la matité absolue, une hauteur plus ou moins importante de submatité.

Ceci tient à ce que l'énergie du choc digito-digital diffuse dans les deux milieux par l'intermédiaire de la paroi.

Si, dans le cas le plus franc, la percussion n'indique les limites qu'avec une précision relative, a fortiori, les dimensions des cavités ou des condensations pulmonaires dont les parois s'éloignent progressivement de la paroi seront-elles encore plus difficiles à apprécier avec précision.

LA MATIERE QUI ASSURE LA PROPAGATION DU SON

L'excitateur est un système complexe formé d'un ensemble d'appareils dont les oscillations sont elles-mêmes complexes.

— Les vibrations des os des doigts,
— Le bruit de contact,
— Les vibrations de la paroi,
sont autant de sons différents dont la réunion donne le son de percussion.

Ces vibrations se transmettent à l'air ambiant, très élastique, qui les propage jusqu'à l'oreille.

L'air a donc un double rôle :

1°. — Enregistrer les vibrations des corps solides qu'il baigne;

2°. — Les propager.

Le son résultant, sommation des trois sons complexes, est évidemment d'une extraordinaire complexité. C'est cependant ce son que l'oreille devra juger.

LE RECEPTEUR

L'oreille, ou des appareils d'acoustique, ont à étudier les sons de percussion.

Cette étude comporte deux phases :
— l'analyse,
— la synthèse.

Analyse des sons de percussion.

Les sons comportent trois caractères élémentaires :

— l'intensité : la force de la sensation,

— la tonalité ou la hauteur dans le registre des notes,

— le timbre, qui échappe à toute définition; c'est cette qualité qui nous permet de distinguer le son d'un violon de celui d'un hautbois.

Pour l'acoustique, le phénomène sonore est une suite de vibrations qui s'enregistrent sous la forme d'une « courbe » dont on analyse les éléments.

L'intensité est représentée par l'amplitude, la distance maximum de la courbe à la ligne des abscisses.

La tonalité correspond à la période de la vibration, le temps au bout duquel le mouvement se reproduit identique à lui-même. Le nombre de périodes par seconde est la fréquence.

Le timbre est donné par la forme de la courbe.

Moyens d'analyse.

Il n'y a pas de plus simple moyen d'analyser un son que de s'en remettre à l'oreille.

Mais, pour des raisons d'ordre théorique, les médecins lui ont substitué des appareils.

Ces appareils sont classés dans deux catégories :

A. — *Les résonateurs.*

Ce sont des sphères (Helmholtz) ou des cylindres (Koenig-Rousselot) creux et ouverts qui, en transformant une onde progressive en ondes stationnaires, renforcent électivement tel son simple faisant partie d'un son complexe et correspondant à la période propre du résonateur.

B. — *Les appareils d'enregistrement.*

Ce sont des plaques (phonocardiographe) ou des membranes (phonoscope) susceptibles de vibrer sous l'influence d'une onde sonore. Les vibrations de ces membranes sont enregistrées électriquement ou mécaniquement.

L'avantage documentaire théorique que possède cette méthode est illusoire, car ces systèmes oscillants sont toujours soumis à deux causes d'erreur :

— l'inertie,

— la période propre des membranes ou des plaques.

La valeur réelle des graphiques s'en trouve considérablement réduite et les travaux de GEIGEL, CASTEX, MAY et LINDEMANN ont une portée scientifique minime.

L'oreille moyennement douée et éduquée suffit à exprimer des sons de percussion les renseignements qu'ils peuvent donner.

Elle peut en saisir les trois éléments :

— l'intensité,
— la tonalité,
— le timbre.

L'INTENSITÉ.

L'intensité a deux définitions :

— l'une est physiologique : c'est cette qualité du son qui se traduit par des sensations plus ou moins fortes;

— l'autre est physique, quantitative : basée sur l'amplitude de l'onde sonore.

Une bonne étude de l'intensité requiert des conditions identiques; il y a, en particulier, deux facteurs que l'opérateur peut contrôler à son gré et rendre invariables :

— l'énergie du choc excitateur,
— la distance.

L'énergie du choc excitateur.

D'une manière générale, l'intensité du son dépend de l'intensité de l'excitation.

Mais, les fortes excitations entraînent de graves inconvénients :

1°) L'énergie du choc excitateur est difficilement contrôlable, et ceci pour deux raisons :

a) la mesure subjective de la force musculaire dépensée est dénuée d'exactitude;

b) la preuve de l'égalité des excitations par l'égalité des sensations ne tient pas à l'expérience : l'oreille est un médiocre instrument pour juger de l'intensité des sensations.

2°) Le bruit digito-digital est si fort, qu'il tend à masquer les vibrations de l'appareil thoracique.

3°) Les masses de tissus et d'air ébranlées sont trop importantes pour que la percussion possède la moindre précision.

La percussion « profonde », qui exige une excitation très forte, ébranle des masses considérables d'air et de tissus. Elle engendre des bruits parasites d'une telle intensité que son intérêt est nul et que l'on doit systématiquement la rejeter.

Trop souvent, on se laisse aller à percuter avec une intensité qui permet au son de s'entendre à une distance de quelques mètres. Bien que, de cette manière, les masses d'air et de tissus excités, soient moindres, elles sont encore beaucoup trop importantes, et les résonances secondaires trop fortes pour que l'on puisse en tirer des renseignements intéressants.

La percussion, pour qu'elle puisse se prêter à de fructueuses déductions, vise à obtenir un bruit produit par les vibrations d'une surface réduite de la paroi et d'une minime masse d'air située à son contact. Il est évident que la précision est d'autant plus grande que la masse des corps ébranlés est petite, c'est-à-dire que l'excitation est faible.

La meilleure façon de percuter « honnêtement, impartialement, c'est-à-dire d'une manière tout à fait uniforme », selon l'expression de FRIEDRICH MÜLLER, consiste à provoquer le choc minimum capable de produire un son au seuil de l'audibilité pour une oreille située à une distance de vingt centimètres du lieu de percussion. Cette excitation résulte d'un choc très léger de l'extrémité de l'index ou du médius droit sur le médius

gauche dont il est distant de quatre ou cinq centimètres seulement. Comme l'épaisseur des muscles et du tissu graisseux de la paroi est inégale, et que les sons varient d'intensité, l'excitation seuil susceptible de produire la sensation seuil nécessite de légères corrections (ainsi que l'indique RIST) qui se font alors automatiquement. Ce procédé est la percussion liminaire.

La distance.

Habituellement, l'oreille se tient à quarante centimètres environ du thorax que l'on percute. Mais l'intensité des excitations est telle que le son peut s'entendre beaucoup plus loin; ces fortes excitations, l'oreille ne peut les comparer que grossièrement.

Par contre, dans la percussion liminaire, l'oreille n'est séparée du thorax que d'une distance de vingt centimètres, distance suffisante pour permettre le mouvement du doigt percuteur qui ne s'éloigne de la phalange percutée que de quatre ou cinq centimètres. L'avantage de ce procédé est de faire de la distance et de l'énergie du choc percuteur deux valeurs corrélatives. Comme la distance peut être exactement mesurée, il va de soi que le contrôle de l'excitation seuil est très aisé.

PROCÉDÉ D'ÉTUDE DE L'INTENSITÉ.

Cette étude s'est faite au moyen de deux méthodes :

1°. — la méthode graphique,

2°. — la méthode acoustique.

1°. — *La méthode graphique.*

Elle consiste à enregistrer les oscillations d'une plaque ou d'une membrane, provoquées par un train d'ondes sonores.

L'amplitude de la courbe définirait mathématiquement l'intensité, proportionnelle à son carré.

SELLING, CASTEX, MAY et LINDEMANN ont ainsi reproduit des graphiques de sons mats, pulmonaires, tympaniques.

Mais leur interprétation est extrêmement délicate et ceci pour des raisons physiques qui peuvent fausser les résultats.

a) — L'inertie des systèmes vibrants, qu'il est impossible d'éliminer complètement.

b) — Leur période propre; la résonance peut, provoquer de grandes oscillations, lorsque la période de la membrane correspond à la période d'un des sons simples qui composent les sons habituels.

c) — La tonalité des sons elle-même, puisque l'intensité est proportionnelle au carré de la fréquence; comme l'on sait que les tonalités des sons de percussion peuvent différer de plusieurs gammes, aucune commune mesure n'est possible.

En conséquence, on ne pourra retenir de l'analyse des courbes que des notions très sommaires.

2°. — *La méthode acoustique.*

Cette méthode se propose de juger de l'intensité des sons en se basant sur l'intensité des sensations, autrement dit, elle cherche à établir une relation mathématique entre une donnée physique et une donnée physiologique.

L'expérience capitale est celle de SELLING, rapportée par RIST.

Un opérateur percute la cuisse ; un observateur s'éloigne jusqu'à la distance maximum à laquelle il entend le moindre bruit. On mesure la distance de l'observateur au point de percussion.

Dans un deuxième temps, l'opérateur percute la région sous-claviculaire, pendant que s'éloigne l'observateur.

On trouve ainsi que le son pulmonaire normal s'entend à une distance cinq fois plus grande que le son mat.

Donc, en appliquant la loi de la distance, le son pulmonaire serait vingt-cinq fois plus intense que le son mat.

FECHNER y introduit un correctif : sa loi psycho-physique, selon laquelle les sensations varient suivant le logarithme de l'excitation.

En d'autres termes, il existerait entre l'excitation et la sensation un rapport mathématique.

A la réflexion, cette proposition n'emporte guère la conviction.

Et les raisons qui en ruinent l'intérêt sont de deux ordres :

— des raisons d'ordre physique,
—des raisons d'ordre physiologique.

— *Les raisons d'ordre physique.*

a) — Comme précédemment, la comparaison ne peut être faite qu'entre deux sons de même tonalité, ce qui n'est pas très souvent le cas.

b) — Ce ne sont pas deux intensités différentes que l'on compare, mais deux « intensités seuil » que l'on relie par une loi physique.

c) — Des interférences faussent sans cesse les résultats.

— *Les raisons d'ordre physiologique.*

C'est le nœud du problème. Il s'agit de savoir si les sensations et les excitations peuvent avoir une commune mesure.

FECHNER et les psycho-physiciens l'ont affirmé, qui avançaient que la sensation varie comme le logarithme de l'excitation.

Cette mesure précise des sensations se heurte aux constatations du bon sens.

Certes, il faut admettre avec BERGSON que les sensations « sont manifestement liées à leur cause extérieure et, quoique l'intensité de la sensation ne se puisse définir par la grandeur de sa cause, il existe sans doute quelque rapport entre ces deux termes ».

Mais aucun procédé ne peut chiffrer l'intensité de la sensation. La psycho-physique n'est bien qu' « une interprétation symbolique de la qualité en quantité ».

En définitive, l'oreille est encore le moyen suffisant et commode de juger de l'intensité des sons, bien que « elle puisse se tromper de 12 % dans l'estimation de l'égalité et que pour des sons très intenses l'erreur puisse dépasser 50 % » (BOUASSE).

Pratiquement, dans les cas francs, les seuls qu'il y ait lieu de retenir, l'oreille donne une approximation suffisante de l'intensité des sons.

Le son tympanique d'un grand pneumothorax, le son pulmonaire, sont manifestement beaucoup plus intenses que la matité.

Mais, pour de petites cavités, il faut se garder de trop de précision; d'autant plus que les autres qualités du son interviennent : la tonalité et le timbre.

LA TONALITÉ.

La tonalité est cette qualité du son qui le fait apparaître plus ou moins haut dans l'échelle des gammes.

Pour le physicien, elle est représentée par la période d'un mouvement pendulaire, ou par la fréquence, le nombre de périodes par seconde.

Il est parfois difficile de placer un son dans le registre des gammes, en particulier lorsqu'il s'agit d'un bruit et des auteurs ont nié que les bruits eussent une tonalité.

Les sons, en effet, peuvent être divisés en trois catégories :

1°. — Les sons simples, comme ceux de certains diapasons, donnent des courbes simples, sinusoïdales.

2°. — Les sons périodiques sont d'une plus grande complexité. Ils forment les sons « musicaux » et se composent :

a) d'une note dominante, souvent le fondamental, qui « donne le ton »;

b) de sons partiels « harmoniques » correspondant à des intervalles réguliers de la gamme diatonique ou chromatique, dont la période est un multiple du son fondamental.

Ces sons musicaux donnent des courbes « périodiques » auxquelles s'applique le théorème de Fournier : « Toute forme quelconque de vibration périodique peut être considérée comme la somme de vibrations pendulaires dont les durées sont une, deux, trois... fois moins grandes que celle du mouvement donné ».

Les sons périodiques ont généralement une tonalité aisée à saisir; les harmoniques sont étudiés de façon que la note dominante tranche nettement.

Le nombre et l'intensité des harmoniques règlent le timbre : peu nombreux et faibles, le son est doux, comme celui d'une flûte; nombreux et forts, le son est plus aigre : c'est celui de la trompette.

3°. — Les bruits forment la troisième catégorie. Ils sont composés d'une note dominante plus ou moins noyée parmi des partiels non harmoniques, c'est-à-dire différant des notes des gammes par un intervalle de moins d'un demi-ton, ou n'ayant aucun rapport simple avec la note dominante.

Les sons des cloches, des tambours, de la percussion sont des bruits.

En fait, la limite entre un son musical et un bruit n'est pas toujours nette.

« Il est difficile — écrit BECQUEREL — de préciser la distinction entre un son et un bruit : un son, s'il contient beaucoup d'harmoniques, peut être très complexe; un bruit est quelque chose de plus complexe encore, où la hauteur est a fortiori le timbre deviennent difficiles à préciser. Un bruit n'a pas, en somme, de périodicité nettement définie : il est vis-à-vis d'un son pur ce qu'est en optique une portion de spectre continu vis-à-vis d'une raie spectrale. Cependant, de même qu'en optique une portion de spectre continu peut être, dans son ensemble, rouge ou jaune, c'est-à-dire peut donner une sensation de couleur, de même un bruit peut donner une sensation de hauteur ».

TONALITÉ DES BRUITS.

GILBERT, TZANCK et GUTMANN, à la suite d'expériences dont l'interprétation prête à contestations, nient que les bruits aient une tonalité et, par conséquent, un timbre.

Cependant, il n'est pas douteux que les bruits ont une hauteur : si l'on laisse tomber sur le sol des planches de bois, on se rend compte que leur chute rend un bruit plus ou moins aigu.

Par ce procédé, certains artistes de cirque réussissent à reproduire diverses mélodies; il est évident que ce jeu serait impossible si les bruits n'avaient pas de tonalité.

De même, on ne peut nier que les bruits de percussion aient une tonalité; la preuve en est que ces sons se distinguent en graves et aigus.

Une autre difficulté vient de ce que la brièveté des sons de percussion les rend délicats à analyser.

MÉTHODES D'ANALYSE DE LA TONALITÉ.

Nous retrouvons les mêmes méthodes.

1°. — L'enregistrement, qui ne présente dans ce cas

aucun intérêt, car il a l'inconvénient de la complexité, sans l'avantage d'une meilleure précision.

2°. — La méthode acoustique.

L'oreille est, sans conteste, le meilleur instrument pour juger de la tonalité d'un son ou pour apprécier l'intervalle qui sépare deux sons. Aucun appareil ne peut la supplanter. Sa finesse est telle qu'un intervalle d'un comma, soit 1/9 de ton, ne lui échappe lorsqu'elle est éduquée.

Historique.

Cependant, la tonalité a fort peu intéressé les premiers observateurs.

Auenbrugger l'avait notée; puis dans sa traduction, Corvisart l'avait ignorée, qui traduisait « *altior* » par plus superficiel et « *gravior* » par plus profond.

Piorry ne s'était intéressé qu'à l'intensité et au timbre.

Skoda y avait attaché peu d'importance : « Il est très facile — écrivait-il — de reconnaître des variations dans l'élévation diatonique des sons « clairs », mais ces variations n'ont que peu d'importance dans la pratique ».

Flint, Woillez, Walshe, Guéneau de Mussy lui donnèrent, par contre, toute sa valeur.

Tonalité des sons de percussion.

Les tonalités des sons de percussion ont un caractère commun : la variabilité. Elles peuvent couvrir une étendue importante de notes. Et les tonalités que l'on peut indiquer ne sont que des repères.

— *Le son mat.*

Il s'entend au niveau des masses charnues ou liquides.

Selon M. RIST, la tonalité du son mat est le do 5.

Cependant, si l'on compare les sons chez de nombreux sujets, ou différentes matités chez le même sujet, on s'aperçoit que la matité couvre plusieurs notes.

Il existe des matités graves et des matités aiguës.

Néanmoins, il faut reconnaître que les sons mats sont habituellement assez élevés.

— *Le son tympanique.*

Les sons tympaniques ont une tonalité facile à saisir; il faut, cependant, noter la variation des timbres avec la tonalité, qui devient parfois très difficile à placer.

De plus, rien n'est plus variable que la tonalité des sons tympaniques.

Ainsi, RIST trouve chez les emphysémateux des tonalités de l'ordre de fa 2; dans certains pneumothorax ré 2, alors que les tonalités peuvent être très élevées comme dans les matités.

— *Le son pulmonaire.*

Le son pulmonaire dont la note dominante est noyée parmi des partiels nombreux est parfois d'un classement difficile.

RIST indique le la 3 comme tonalité moyenne des sons pulmonaires de l'adulte.

Mais, ici encore, les variations sont importantes.

Dans l'inspiration forcée, le ton monte habituellement d'une tierce ou d'une quarte « par la tension plus grande des parois thoraciques » (GUÉNEAU DE MUSSY).

Chez l'enfant, le son semble plus élevé que chez l'adulte, contrairement à l'opinion d'Austin FLINT.

Cependant, dans l'ensemble, les tonalités des sons pulmonaires sont graves, comparées à celles des matités.

Le timbre.

Le timbre d'un son est une notion subtile que l'on ne peut définir que par comparaison : il nous permet de différencier le son d'une flûte de celui d'un violon.

Le timbre dépend de l'intensité et du nombre des partiels.

Méthodes d'analyse.

La méthode graphique peut, en principe, servir à cette analyse : la forme de la courbe dépend, en effet, des partiels. Mais s'il est possible de retirer de l'examen d'une courbe très simple quelques renseignements, il est impossible de déduire des notions de quelque précision de l'enregistrement des bruits de percussion qui sont d'une extraordinaire complexité.

La méthode acoustique, basée sur l'emploi des résonateurs, est la seule valable, à supposer que l'oreille ne suffise pas. En effet, l'oreille éduquée a la faculté d'isoler les cinq ou six premiers partiels d'un son complexe.

Timbre des sons de percussion.

Dans ce domaine, il faut s'en remettre à l'audition des sons eux-mêmes, car ils échappent à toute description.

L'extraordinaire similitude possible des timbres vient ajouter à la difficulté du classement.

Cependant, on peut admettre :

— que le son mat est relativement complexe,

— qu'à la formation du son pulmonaire concourent un grand nombre de partiels,

— que le son tympanique est caractérisé par sa pauvreté en partiels, ce qui lui donne un caractère « musical ».

A ce propos, on peut remarquer une curiosité étymo-

logique : le son tympanique, musical, dérive de tambour, l'instrument le moins « musical » d'un orchestre.

Synthèse des sons de percussion.

En définitive, l'analyse des sons de percussion ne présente qu'un intérêt théorique.

Leur brièveté, leur complexité, la délicatesse des méthodes, les empêchent de se prêter à une analyse utile.

Enfin, intensité, tonalité et timbre sont des éléments artificiellement isolés, qui ont entre eux les dépendances les plus étroites.

Pratiquement, ce qui intervient dans leur appréciation, c'est leur « esthétique », et cette qualité, seule l'oreille peut nous en faire saisir les nuances.

On peut admettre, avec Rist, que l'intensité différencie la matité des autres sons et qu'entre le son pulmonaire et le son tympanique, il n'existe qu'une différence de timbre.

Le changement de son tient à très peu de chose : Selling, à l'aide d'un jeu de résonateurs, a montré qu'en renforçant un des partiels du son pulmonaire, le son devenait tympanique.

Quoi qu'il en soit, il est osé de porter par déduction un jugement sur l'état physique des systèmes acoustiques situés au-delà de la paroi.

Tel son « pulmonaire » correspond au poumon sain, ou à des cavités intra-pulmonaires ou pleurales dans certaines conditions.

Tel son « tympanique » est dû au poumon détendu, à une grande caverne superficielle, à un pneumothorax.

Tel son « mat » provient d'une masse charnue, ou d'une masse d'air en forte pression positive.

Le raisonnement le plus subtil ne vaut pas contre les faits.

Les investigations de la percussion, dont la valeur *indicative* est considérable, doivent être confirmées par d'autres moyens, en particulier la radiologie et la ponction.

ETUDE CLINIQUE

Pour qui relit les publications faites au sujet de la percussion thoracique jusqu'au début de ce siècle, un fait est frappant : c'est l'extraordinaire effort que les médecins ont fait pour obtenir de la méthode la plus grande efficacité.

On est confondu par le nombre impressionnant de signes que compte la percussion, de la minutie avec laquelle les observateurs s'acharnent à les découvrir, et de la fantaisie des interprétations.

Cependant, la percussion de l'abdomen, son aînée de plusieurs siècles, demeurait à l'état rudimentaire où l'avaient laissée les Anciens.

Il est vrai que, pour l'abdomen, la percussion a un intérêt réduit. L'abdomen se palpe. La palpation a une précision incontestable et son domaine est très étendu grâce à la dépressibilité de la paroi abdominale. La percussion seule est souvent une source d'erreurs que la palpation permet de redresser : par exemple, il est téméraire de déduire qu'il y a splénomégalie, d'après l'existence d'une aire de matité située à la partie postérieure de l'espace de TRAUBE. Cette aire de matité peut être due simplement à la réplétion des anses intestinales. Pour s'assurer que la matité s'explique par une hypertrophie de la rate, il faut le concours de la palpation qui en perçoit le bord crénelé. De même, l'exploration des autres viscères abdominaux relève surtout de la palpation.

L'intérêt de la percussion thoracique vient, sans doute, de ce qu'elle est longtemps demeurée le meilleur moyen d'investigation permettant de recueillir quelques signes sur le contenu intra-thoracique.

Actuellement, la percussion n'est que l'un des nombreux moyens dont dispose la clinique pour étudier l'appareil respiratoire.

Valeurs relatives des autres explorations.

1°) L'inspection permet de voir les mouvements de la respiration, d'en indiquer l'importance par l'ampliation thoracique, d'en saisir le rythme, d'évaluer les durées respectives de l'inspiration et de l'expiration, de constater le tirage qui accompagne certaines dyspnées. De plus, elle donne des renseignements importants concernant la coloration, la morphologie de la paroi, sa symétrie, ses déformations, ses mouvements, ses cicatrices.

Ainsi, les épanchements pleuraux repoussent la paroi, écartent les côtes et immobilisent plus ou moins complètement l'hémithorax. Aux signes précédents s'ajoute souvent un œdème pariétal lorsqu'il s'agit de pleurésies purulentes.

Par contre, les bronchectasies, les sténoses bronchiques, les processus cicatriciels sont à l'origine de « rétrécissements de poitrine » plus ou moins accusés : la paroi, immobile, se rétracte; les côtes se rapprochent.

2°) La palpation apporte à l'inspection d'utiles précisions. Les mouvements, ou l'immobilité, et les déformations pariétaux sont aussi du ressort de la palpation. La main peut encore apprécier le degré de chaleur, la consistance des corps qu'elles touche, ou réveiller des douleurs. De plus, elle perçoit les vibrations vocales qui se transmettent normalement à la paroi.

L'absence de transmission de ces vibrations oriente le clinicien vers un diagnostic d'épanchement liquidien ou gazeux dans la plèvre, ou bien, plus rarement, d'un processus pulmonaire.

Si l'inspection et la palpation renseignent surtout sur la vie de la paroi, les autres procédés interrogent surtout les organes sous-jacents à la paroi.

3°) La succusion, que l'on ne pratique plus, donne un bruit de clapotis dans l'hydropneumothorax.

4°) Par l'auscultation, on entend les deux bruits normaux de la respiration dans leurs zones respectives de projection sur la paroi : le bruit glottique et le murmure vésiculaire.

Dans certaines circonstances, le bruit glottique peut être déformé et donner naissance à des souffles dont l'interprétation est souvent difficile.

Par contre, les bruits normaux de la respiration, dans certains cas pathologiques, n'atteignent pas la paroi : c'est le cas de la pleurésie, du pneumothorax et de certaines pneumopathies.

Comme les bruits de la respiration, la voix se projette sur la paroi thoracique. Comme eux, elle peut être déformée ou ne pas arriver à l'oreille qui ausculte; mais la transmission de la voix haute ou chuchotée est difficile à étudier et à interpréter. Elle ne donne que des signes très secondaires, souvent inutiles.

Fréquemment, l'auscultation fait entendre des bruits anormaux qui s'ajoutent aux bruits de la respiration : ce sont les râles, sonores ou bulleux. Dans le groupe des râles, il existe deux variétés dont l'importance est considérable.

a) Le râle sonore *intense* et durable qui doit orienter le médecin vers une lésion bronchique souvent tuberculeuse.

b) Le râle bulleux fin, témoin d'un processus alvéolaire ou bronchiolaire.

5°) La ponction, guidée par la percussion, est susceptible d'apporter au diagnostic des renseignements importants. Si elle ramène du liquide, elle permet d'affirmer l'existence d'une collection liquide entre les plèvres ou dans le poumon. Si elle reste blanche, il est nécessaire de recommencer l'exploration en s'aidant des signes de localisation fournis par la radiologie, et surtout par la percussion. Les injections d'air et de lipiodol par le trocart de ponction rendent visibles aux rayons X les limites des cavités et en font apprécier l'étendue.

6°) La radiologie a l'immense avantage de rendre visibles la majeure partie des poumons, les mouvements diaphragmatiques inexplorables par les autres méthodes et des lésions dont la situation profonde, le faible volume ou les propriétés physiques rendent la reconnaissance impossible. Elle rend apparents les déplacements même discrets du médiastin et les rétractions pulmonaires minimes.

Et cependant, la radiologie ne peut à elle seule résoudre les nombreux problèmes posés pour arriver à des diagnostics précis.

Elle rassemmble sur un seul plan une superposition d'organes.

Certains territoires lui demeurent inaccessibles qu'AMEUILLE a appelés « l'inexplorable en radiologie » et qui se trouvent situés entre le cœur en avant et la colonne vertébrale en arrière, en arrière des coupoles diaphragmatiques, et en arrière des vaisseaux de la base du cœur.

Les lésions intra-thoraciques ne se manifestent que par des opacités ou des clartés anormales dont la forme, les dimensions, la densité, l'homogénéité orientent l'es-

prit, mais la véritable nature de la maladie lui échappe, car elle est loin de donner pour les lésions intra-thoraciques tous les caractères spécifiques nécessaires pour apprécier leur morphologie anatomique.

La pathologie bronchique ne lui est connue que par la bronchographie lipiodolée qui renseigne sur la topographie de l'arbre bronchique, sur ses variations de calibre, dilatations et rétrécissements, et sur leurs localisations.

La radiographie en tranches renseigne d'une façon infidèle sur la pathologie des grosses bronches. Elle est d'une interprétation difficile pour ce sujet.

⁂

La bronchoscopie donne la clef de bien des problèmes insolubles sans elle. Il semble que l'extension de sa pratique est avant tout fonction de l'habileté de l'opérateur. Quoi qu'il en soit, elle permet d'interpréter nombre d'images radiologiques et souvent de poser fermement les diagnostics. Les images radiologiques sont souvent des épiphénomènes traduisant l'existence de lésions bronchiques : les sténoses en particulier qu'elles soient dues à des processus inflammatoires, néoplasiques, tuberculeux ou cicatriciels; les compressions provoquées par des adénopathies ou des tumeurs. Les examens des biopsies et des prélèvements bactériologiques en sont le complément indispensable.

De plus l'endoscopie bronchique donne souvent l'explication de troubles fonctionnels, en particulier des expectorations hémoptoïques ou non.

Dans ce riche ensemble de moyens d'exploration mis à la disposition de la clinique vient s'intégrer la percussion dont nous verrons, chemin faisant, l'intérêt véritable.

HISTORIQUE.

Le premier ouvrage traitant de la percussion du thorax, paru en 1761, est dû au fils d'un aubergiste, médecin à Vienne : AUENBRUGGER ; et son moindre mérite n'est pas d'avoir abandonné les méthodes rituelles de la médecine ancienne.

La percussion s'y trouve exposée très clairement et avec un bon sens que certains de ses successeurs pourraient lui envier.

Il y décrit la percussion du thorax d'un sujet sain, puis les renseignements qu'elle donne dans les différentes maladies.

Pour vérifier ce qu'il avance, AUENBRUGGER se sert du contrôle anatomique et, prudent, il s'arrête là.

AUENBRUGGER indique les cas où la percussion est utile mais aussi ceux où elle est impuissante.

Cependant, le travail d'AUENBRUGGER ne suscite à l'époque aucun intérêt.

En 1808, CORVISART découvre aux Français l'œuvre d'AUENBRUGGER par une traduction agrémentée d'abondants commentaires, traduction parfois malheureuse mais qui témoigne d'une grande probité.

CORVISART ignore la notion de tonalité et des mots comme « sonus altior » ; « sonus gravior » sont traduits à contre-sens par son plus superficiel et son plus profond.

Le traité de l'auscultation de LAENNEC, en 1819, signale la percussion comme procédé complémentaire de l'auscultation.

En 1828, paraît le premier d'une série d'ouvrages écrits par PIORRY, au sujet de la percussion. Mû par une « vaniteuse cuistrerie » (RIST), PIORRY pousse dans toutes les directions pour perfectionner la méthode : il invente un appareil, le plessimètre, grâce auquel il

cherche à évincer la percussion classique pratiquée du bout des doigts ou à main ouverte; il pénètre plus profondément la cage thoracique par la percussion profonde; il dresse de l'organisme un « atlas plessimétrique »; il donne des sons une interprétation arbitraire, organique et non physique, les classe, crée un jargon adapté à ses hypothèses, étudie chaque détail avec une extraordinaire insistance et couronne le « volumineux et ridicule fatras » de ses œuvres d'un mot : le plessimétrisme. De ce travail, auquel PIORRY consacra sa vie, il ne reste aujourd'hui plus rien.

SKODA, en 1850, isole le son tympanique et cherche à en préciser la génèse.

Austin FLINT, dans un manuel datant de 1876, fait revenir la percussion à sa juste mesure. Dans un style aisé, il interprète les sons de percussion par les propriétés physiques des corps et établit un bilan exact (auquel on n'a guère ajouté) de ses possibilités et de ses insuffisances.

Techniques de la percussion.

Pour être correctement pratiquée, la percussion fait appel à la fois au médecin et au malade.

Le médecin choisit entre divers procédés de percussion le plus efficace et le plus pratique. Il choisit ensuite le lieu le plus propice à une bonne percussion, car le poumon n'est pas également accessible partout. Il fait adopter au malade certaine attitudes favorables à une facile exploration.

Procédés de percussion.

Les procédés de percussion comprennent :

— la percussion immédiate,

— la percussion médiate.

La percussion immédiate, d'abord seule pratiquée par AUENBRUGGER et LAENNEC, se faisait du bout des doigts; puis CORVISART préconisa de le faire « à main ouverte ».

La percussion médiate interpose entre le corps percuté et l'instrument percuteur, soit un appareil (plessimètre de PIORRY), soit un « percussioquantimètre » (Gustav BAER), soit une phalange : c'est la percussion digito-digitale, aujourd'hui communément adoptée et qui est une simplification apportée par les Anglo-Saxons au procédé de PIORRY.

La percussion médiate a, sur la première méthode, de nombreux avantages :

Elle provoque une douleur moindre;

Elle permet de préciser facilement le lieu que l'on veut étudier;

Elle restreint la diffusion des sons; le doigt semble jouer le rôle des pédales d'un piano et empêcher le développement des résonances secondaires.

Enfin, la percussion digito-digitale l'emporte par sa simplicité, ce qui lui vaut d'être partout employée.

Dans la percussion digito-digitale, c'est l'extrémité de l'index ou du médius droit, recourbé en crochet, qui percute la deuxième phalange du médius gauche appliqué dans l'espace intercostal.

La main droite est solidaire du doigt percuteur et le mouvement se fait autour de la charnière radio-carpienne.

Les coups doivent être bien détachés, souvent répétés, pour vaincre la contraction musculaire, et d'intensité uniforme, pour qu'il soit possible de comparer les sons.

L'intensité a une importance capitale. C'est en l'accroissant, que l'on a cherché à pousser les investigations profondément. Nous avons vu que les degrés de

l'intensité ont été artificiellement classés et ont engendré trois modes de percussion :

— la percussion profonde,
— la percussion moyenne,
— la percussion liminaire.

1°. — La percussion profonde, imaginée par PIORRY, a pour but de pousser les investigations en profondeur.

Elle repose sur deux principes :

— diminuer la distance séparant la zone suspecte de la paroi, en déprimant la paroi;

— augmenter la pénétration en percutant avec force.

Mais ces principes sont des fictions.

La diminution de la distance, que l'on peut obtenir par pression sur la rigide paroi thoracique est insignifiante.

Une percussion forte ébranle des masses énormes d'air et de tissus, le choc digito-digital est très violent : les bruits parasites sont si intenses qu'ils enlèvent toute valeur à ce procédé.

Les résultats en ont été nuls, témoins les faux diagnostics d'adénopathie trachéo-bronchique que l'on avançait naguère avec tant de facilité et que le contrôle radiologique a réduits à néant.

2°. — La percussion moyenne est la plus couramment utilisée. Elle consiste à produire des sons que l'on entend à quelques mètres. Mais les organes qu'elle intéresse sont trop étendus pour qu'elle puisse donner des renseignements vraiment utiles.

3°. — La percussion liminaire se situe à l'opposé de la percussion profonde. C'est la tendance actuelle : elle consiste à analyser des sons, au seuil de l'audibilité pour une oreille située à vingt centimètres du thorax.

Son domaine se situe immédiatement au contact de la paroi thoracique.

Les renseignements qu'elle fournit sont précis, car elle n'intéresse qu'une partie très limitée de la paroi thoracique et la périphérie des organes sous-jacents. Elle se prête donc à des déductions fructueuses; c'est la méthode de choix.

Le lieu de percussion.

Le choix du lieu de percussion a une importance grosse de conséquences.

On néglige d'interroger certaines régions, car les renseignements qu'on en peut extraire sont nuls; ce sont toutes des masses charnues.

— Le moignon de l'épaule;

— Les crêtes musculaires qui limitent en avant et en arrière le creux axillaire;

— L'omoplate;

— L'arête formée par le bord supérieur du trapèze;

— La colonne vertébrale recouverte et débordée par les spinaux;

— Chez la femme, les seins.

Tout le reste du thorax peut être percuté avec intérêt, en prenant soin de comparer les sons rendus en des points symétriques.

L'attitude du malade.

L'attitude du malade est capitale : debout ou assis, il doit se laisser aller à la détente musculaire la plus complète; les contractions musculaires peuvent modifier complètement les sons de percussion et fausser le jugement. Il est parfois nécessaire de répéter les chocs pour obtenir la détente musculaire.

Le malade, enfin, peut accroître la surface du champ de percussion :

— il réalise l'effacement des pectoraux, en portant les épaules en arrière;

— il agrandit l'espace inter-scapulo-vertébral par le déplacement des épaules en avant, ce qui diminue l'épaisseur des muscles;

— il découvre le creux axillaire, en posant les mains sur la tête.

Essais de classification.

Les auteurs ont classé les sons de percussion de façons très différentes.

La plus simple est celle d'AUENBRUGGER, basée sur des comparaisons. AUENBRUGGER les range en deux groupes :

1°. — Les sons comparables à ceux des « tambours quand ils sont couverts d'un drap ou de laine grossière »;

2°. — « Le son de chair frappée » qu'il considère comme « une privation de son ».

AUENBRUGGER ne distingue donc pas le son tympanique du son pulmonaire.

PIORRY a adopté une classification anatomique et a divisé les sons de percussion en neuf catégories :

— fémoral,
— jécoral (le foie),
— cardial,
— pulmonal,
— intestinal,
— stomacal,
— ostéal,
— humorique (organes remplis d'eau et d'air),
— hydatique.

La fantaisie des noms mise à part, cette classification ne présente aucun intérêt. C'est une fiction tombée aujourd'hui dans l'oubli.

Skoda distingue quatre groupes de sons :

— son plein, son vide,
— son clair, son sourd,
— son tympanique, son non-tympanique,
— son aigu, son grave.

Cette façon de faire ne reconnaît aucune idée directrice et les termes sont intraduisibles.

Flint en a donné une bonne classification acoustique. Il distingue six sons :

— matité,
— sub-matité,
— tympanisme,
— son vésiculo-tympanique,
— son amphorique,
— son de métal fêlé (Cracked metal).

Le reproche qu'on peut lui faire est de ne pas avoir isolé le son pulmonaire.

Il semble que l'on puisse classer comme suit les sons de percussion :

— son mat,
— son pulmonaire,
— son tympanique et ses variétés :
  le skodisme
  le son amphorique
  le bruit de pot fêlé.

Entre ces trois sons, se placent des sons intermédiaires que l'on peut garder par commodité :

— la sub-matité,
— le son vésiculo-tympanique.

La percussion du thorax normal.

La matité, le tympanisme, le son pulmonaire répondent à des organes déterminés :

— La matité : au cœur, au foie.

— Le tympanisme : aux viscères creux abdominaux, dont la projection thoracique forme l'espace de Traube.

— Le son pulmonaire : au poumon.

Ils se répartissent avec une relative uniformité qui permet de dresser un plan assez exact de leurs projections.

La matité.

— *Le cœur.*

Le cœur se projette sur la paroi antérieure du thorax.

Situé immédiatement sous le plastron sterno-costal, dans sa partie centrale et droite, il en est séparé, à gauche et en haut par une languette de tissu pulmonaire.

Cette disposition donne à étudier deux sons :

— la matité,

— la sub-matité ou matité relative.

L'aire de matité relative, grossièrement triangulaire, suit schématiquement le bord droit du sternum, depuis le 5e cartilage jusqu'au 2e espace.

Le bord gauche convexe en haut et à gauche, part du 2e espace gauche jusqu'au mamelon gauche et se termine un peu plus bas, dans le 5e ou dans le 4e espace où l'on palpe la pointe du cœur.

Le bord inférieur, dans sa moitié gauche, est horizontal; dans sa moitié droite, il est virtuel et se confond avec la matité hépatique.

L'aire de matité absolue, située à l'intérieur de la première, présente également une forme triangulaire.

Son bord droit correspond au bord droit du sternum, du 5e cartilage au 4e espace.

Le bord gauche va du 4e espace à la pointe du cœur.

Le bord inférieur horizontal part de la pointe et rejoint l'extrémité interne du 5e espace.

Pour RIST, cette zone n'atteint pas la pointe du cœur; elle a une forme grossièrement arrondie.

— *Le foie.*

Ce viscère forme la limite inférieure du poumon droit.

Du tissu pulmonaire se situe entre la paroi costale et sa surface supérieure arrondie. Le foie se projette donc sur sa périphérie par une aire de matité relative coiffant une aire de matité absolue.

La matité relative. Sa limite supérieure part de la colonne vertébrale qu'elle atteint au niveau de la 12e dorsale, croise la 7e côte sur la ligne axillaire et atteint le 5e espace en avant.

Son épaisseur est, en moyenne, de deux à quatre centimètres.

La matité absolue. Son aire est coiffée par la matité relative qui la surplombe de quelques centimètres.

Sa hauteur est d'environ dix centimètres sur la ligne mamelonnaire et sur la ligne axillaire.

Sa limite inférieure se confond latéralement avec les fausses côtes; plus en avant, elle déborde la cage thoracique et atteint la ligne médiane à mi-hauteur entre l'ombilic et l'appendice xyphoïde.

Le tympanisme.

Le tympanisme peut se rencontrer au niveau de l'espace de Traube dans lequel se projette la grande courbure de l'estomac et les anses intestinales.

Traube, en 1868, le décrit pour la première fois ainsi : « A la partie inférieure de l'hémithorax gauche est une région dans laquelle le son de percussion est tympanique. Cette région a une figure semi-lunaire; elle est limitée en bas par le bord du thorax, en haut par une ligne courbe dont la concavité regarde en bas. L'espace ainsi formé commence, en avant, au-dessous du 5e ou du 6e cartilage costal gauche et s'étend, en arrière, le long du thorax, jusqu'à l'extrémité antérieure de la 9e ou de la 10e côte. Sa plus grande largeur est de trois pouces à trois pouces et demi (neuf à onze centimètres) ».

En fait, l'espace de Traube est très variable dans ses dimensions et dans les sons qu'il rend. On peut lui trouver un son pulmonaire ou mat, selon l'état de réplétion ou la tension des gaz du tube digestif.

Le son pulmonaire.

Le son pulmonaire, qui nous intéresse particulièrement, s'entend dans les régions où le poumon est immédiatement situé sous la paroi.

Sa limite inférieure est formée à droite par la matité hépatique; à gauche : en avant, par le bord supérieur de l'espace de Traube; en arrière, de l'extrémité antérieure de la 10e côte à la 11e ou la 12e côte.

Il est à noter qu'en arrière la limite inférieure est plus haute de quelques centimètres à droite qu'à gauche.

D'autre part, cette limite varie selon la morphologie thoracique, la position du malade et la respiration.

Les sons de percussion pulmonaire ne sont pas partout les mêmes : plus aigus et faibles au sommet, ils sont, à la base, plus graves et plus intenses.

Certaines zones sont particulièrement instructives à examiner : ce sont celles où les couches musculaires et cellulaires sont les moins épaisses :

— les espaces sus et sous-claviculaires,

— les creux axillaires.

Par contre, la partie moyenne antérieure du thorax recouverte par les pectoraux ne rend que des sons transformés par ces muscles épais et dont l'interprétation demande de la prudence.

Les limites des zones de projection.

La délimitation des organes intra-thoraciques basée sur le contraste des sons qu'ils rendent à la percussion appelle quelques remarques.

Les aires de projection ainsi définies ne sont que des schémas. L'avantage de la clarté ne doit pas faire oublier les erreurs qui s'attachent aux images simplifiées.

La forme, le volume, la situation, l'âge, les états anatomiques, donc les sons eux-mêmes, sont choses trop changeantes pour qu'on puisse les intégrer dans le cadre étroit d'un schéma.

Les limites ainsi décrites n'ont qu'une valeur indicative : elles n'ont pas d'autre sens.

Par voie de conséquence, il apparaît très risqué de s'attacher aux détails, à la nuance, en un mot aux insignifiantes minuties qui consacrèrent l'éphémère prestige de PIORRY.

En matière de percussion, seul doit compter le fait net et tranché, car lui seul peut se prêter à la déduction.

La percussion du poumon malade.

Le seul signe que peut fournir la percussion dans les maladies pulmonaires ou pleurales est la perception de « sons contre nature ».

Le son pulmonaire normal peut disparaître et être remplacé :

— par de la matité,

— par du tympanisme.

La matité. — La matité est due soit à la présence de liquide, soit à la présence de corps ayant une consistance de chair dans la plèvre, les alvéoles et les bronches.

En conséquence, on trouvera :

1°) La matité due au liquide,

— dans les épanchements pleuraux,

— la pleurésie,

— l'hydro-pneumothorax,

— dans les épanchements broncho-alvéolaires,

— les bronchectasies en rétention,

— les abcès,

— les rétentions en amont des sténoses ou des obstructions,

— les kystes hydatiques.

2°) La matité due aux corps charnus ou solides,

— dans la plèvre,

— les dépôts organisés des collections liquides : fibrineux ou calcifiés,

— dans le poumon,

— les tumeurs intra-parenchymateuses d'origine néoplasique,

3°) La matité due à la présence de corps solides et liquides à la fois,

— dans le poumon,

— les condensations à la suite de processus infectieux (tuberculeux, pyogènes banaux, etc...),

— les infarctus,

— dans le médiastin,

— les anévrismes des gros vaisseaux ou du cœur,

— les tumeurs médiastinales bénignes ou malignes, kystes dermoïdes, neurinomes, adéno-sarcomes.

Le tympanisme. — Le tympanisme ressortit de trois causes :

1°. — L'absence de parenchyme pulmonaire;

2°. — La destruction anatomique des systèmes élastiques;

3°. — La détente du poumon.

L'absence de parenchyme pulmonaire se rencontre dans :

— le pneumothorax,

— les bulles intra-parenchymateuses;

— les pertes de substances de la tuberculose et des pyogènes,

— les kystes aériens,

— l'emphysème bulleux.

La destruction anatomique des systèmes élastiques se traduit par l'emphysème.

La détente du poumon sain est réalisée :

— par un épanchement pleural.

On rencontre au-dessus du niveau liquide une zone de tympanisme plus ou moins aigu : le skodisme.

— par un important déplacement du médiastin dû

à un pneumothorax ou à un épanchement pleural très abondant. Le tympanisme s'entend alors au niveau du poumon sain.

Parmi les nombreux sons tympaniques, trois possèdent des caractères particuliers qui permettent de les isoler :

— le skodisme, dont il a déjà été parlé,

— le son amphorique,

analogue au bruit « produit par la percussion de la bouche entr'ouverte ou d'une bouteille vide ». Le son amphorique se rencontre dans les grandes cavités (le plus souvent tuberculeuses) auxquelles aboutissent des bronches largement ouvertes, ou dans certains grands pneumothorax,

— le bruit de pot fêlé.

Ce son est comparable à celui que l'on obtient en frappant sur un vase de métal fêlé.

On l'entend dans les grandes cavités pulmonaires, (souvent tuberculeuses). Il paraît formé par la coexistence d'un son tympanique qui signe la présence d'une caverne, et d'un râle sonore ou bulleux, dont l'origine serait une bronche encombrée de sécrétions, et qui serait modifié par la proximité de la caverne.

Enfin, ce bruit ne pouvant s'extérioriser que deux ou trois fois de suite, on en déduit que l'air intra-cavitaire se trouverait en pression légèrement positive.

Cependant, le bruit de pot fêlé ne semble pas pathognomonique d'une caverne. Skoda, Guéneau de Mussy l'ont entendu chez des sujets sains ce qui laisse présumer qu'il existe d'autres mécanismes capables de le produire.

Les défaillances de la percussion.

Si la percussion, bien faite et bien interprétée, rend service pour la recherche de la lésion dans un grand

nombre de maladies pulmonaires ou pleurales, le nombre de celles qui échappent à cette investigation est loin d'être négligeable.

Les raisons de ces défaillances tiennent surtout à deux facteurs physiques :

— la distance,
— le volume.

La distance.

C'est pour réduire ce facteur que les auteurs anciens avaient tenté de réaliser la percussion profonde.

Ils pensaient, par ce procédé, porter le diagnostic en plein parenchyme, jusqu'au hile, et même jusqu'au médiastin. C'était méconnaître l'existence d'un seuil de la distance, au-delà duquel toutes les réalités physiques demeurent inaccessibles.

Aussi, cette tentative s'est-elle soldée par un échec.

Les condensations et les cavités intra-parenchymateuses ne se laissent deviner que dans les cas où elles modifient les oscillations de la paroi.

La pathologie hilaire échappe plus souvent encore à la percussion : les adénopathies hilaires, à moins que par un volume impressionnant elles ne s'avancent tout près de la paroi, restent muettes.

L'exemple le plus frappant demeure sans conteste l'adénopathie trachéo-bronchique de la primo-infection dont il a bien fallu reconnaître, grâce à la radiologie, qu'elle n'est pas du ressort de la percussion.

Enfin, les « tumeurs » hilaires, l'anévrisme de l'aorte, les kystes dermoïdes, les neurinomes restent, à quelques exceptions près, inaccessibles.

Le volume.

Le volume est, avec la distance, le facteur principal. Piorry, à l'aide d'un plessimètre il est vrai, réus-

sissait à découvrir la présence d'un petit lambeau musculaire d'un demi-pouce d'épaisseur placé sous la paroi. Aujourd'hui, l'expérience nous a ramené à plus de modestie. Comme pour la distance, il existe un seuil du volume au-dessous duquel la percussion ne donne aucun renseignement; les affections nodulaires, les tuberculoses miliaires ou nodulaires, les pneumopathies nodulaires aiguës, la silicose, ne donnent pas lieu à un son « contre nature »,

— les petites cavités demeurent ignorées,

— les « bronchites » restent, elles aussi, muettes.

De plus, par paradoxe, certaines conditions physiques peuvent intervenir pour masquer l'existence de certaines lésions. Les pneumothorax et les cavités intra-parenchymateuses peuvent, dans certaines conditions de pression, prendre le timbre pulmonaire et passer inaperçus.

Enfin, certains sons « contre nature » se rencontrent à la percussion de poumons sains lorsqu'ils sont détendus. Tel est le cas du skodisme que la percussion révèle au-dessus du niveau liquide des pleurésies de moyenne abondance, et du tympanisme du poumon sain dans les déplacements importants du médiastin.

Conclusion.

Chemin faisant, la percussion, malgré ses lacunes, est apparue comme un moyen d'investigation digne d'intérêt. Son domaine ne dépasse guère la périphérie pulmonaire, mais dans ces limites, les renseignements qu'elle fournit sont du plus haut intérêt.

Les erreurs, dont on lui fait grief, sont dues aux exagérations de ceux qui ont voulu qu'elle se dépassât elle-même.

L'auscultation a couru avec les respirations « anomales » les mêmes risques.

Le détail des limites, la nuance des sons, qui ont engendré de téméraires déductions, doivent, de parti pris, être ignorés. C'est dans ces conditions seulement que la percussion peut rendre de grands services.

VALEUR PRATIQUE DE LA PERCUSSION

Considérée du point de vue pratique, les renseignements les plus intéressants que fournit la percussion peuvent se ramener à trois cas :

1° — la matité étendue du sommet,

2° — le tympanisme étendu du sommet,

3° — la matité étendue de la base.

La matité et le tympanisme étendus du sommet.

Le sommet se prête heureusement à l'investigation par la percussion : les espaces sus et sous-claviculaires sont les régions du thorax où la paroi a la plus grande minceur et où les sons se prêtent à une interprétation aisée.

De plus, le sommet est le siège d'élection des pneumopathies aiguës et des lésions tuberculeuses.

La présence d'un son « contre nature » du sommet devra toujours faire songer à une affection pulmonaire.

La matité étendue signe la présence d'une condensation pulmonaire que le contexte clinique pourra souvent identifier.

— Une pneumopathie aiguë à pneumocoques donnant à la radiologie le « triangle pneumonique ».

— Une pneumopathie aiguë tuberculeuse.

— Une pneumopathie chronique, le plus souvent aussi tuberculeuse.

Le tympanisme étendu du sommet reconnaît comme cause presque unique la grande caverne tuberculeuse.

La matité étendue de la base.

A l'inverse du sommet, la matité de la base est essentiellement d'origine pleurale.

Elle est due à la présence de liquide entre les feuillets pleuraux.

L'épanchement liquidien peut revêtir deux types différents :

— l'hydropneumothorax,
— la pleurésie.

L'hydropneumothorax.

L'hydropneumothorax et ses variantes : pyothorax, hémothorax, chylothorax, sont des épanchements liquides qui s'accompagnent d'un pneumothorax.

L'hydropneumothorax est consécutif à des traumatismes pleuraux dus à l'insufflation d'une pneumothorax, à la pleuroscopie, une perforation pleuro-pulmonaire, une plaie de poitrine.

Il donne lieu à de la matité des parties déclives.

Peu abondant, il demeure dans la partie postérieure du sinus costo-diaphragmatique.

Mais la matité s'élève avec l'abondance du liquide.

Le diagnostic d'un tel épanchement repose sur :

1°) L'existence d'une aire de tympanisme au-dessus du niveau liquide.

2°) Les caractères de la limite supérieure de la matité. En effet, cette limite est nette; la hauteur de la submatité est faible. Elle reste horizontale avec les mouvements du malade.

La pleurésie.

La pleurésie est l'épanchement de liquide entre les deux plèvres, sans présence d'air.

La pleurésie peut être séreuse, purulente ou hématique.

Pour les classiques, la pleurésie se manifeste par de nombreux signes.

Certains d'entre eux, s'ils se prêtent à d'intéressantes spéculations théoriques, sont dénuées d'intérêt pratique. Ce sont des épiphénomènes dont la portée a été manifestement exagérée, tels sont :

— le skodisme,
— la matité du triangle de Grocco.

Avancer que le skodisme est dû à une hyperactivité fonctionnelle du poumon situé au-dessus de la pleurésie est un sophisme. Le skodisme, est un phénomène dû à la détente du système élastique du poumon comprimé par l'épanchement.

Quant à la matité du triangle de Grocco, que l'on a pu considérer comme pathognomonique de la pleurésie, elle a reçu de très nombreuses interprétations. Cependant, son existence a été niée; pour notre part, nous ne l'avons pas rencontrée.

En pratique, seule compte l'existence d'une aire de matité caractérisée par :

— sa localisation,
— sa limite supérieure,
— sa limite inférieure.

La localisation.

La matité de la pleurésie se situe au niveau du cul-de-sac pleural.

Habituellement, l'aire de matité absolue est coiffée d'une aire de matité relative décroissante, jusqu'à la limite supérieure.

Cependant, les épanchements très peu abondants ne se révèlent que par de la submatité, tandis que les pleurésies très abondantes ne rendent que le son mat.

La limite supérieure.

La détermination précise de la limite supérieure est le temps capital dans le diagnostic de la pleurésie. Sa forme permet parfois, à elle seule de poser le diagnostic. Aussi est-il nécessaire de la rechercher avec beaucoup d'attention, en avant, latéralement, en arrière, et ceci d'autant plus qu'elle est subjective, uniquement basée sur un changement progressif de la sonorité.

La limite supérieure est horizontale lorsqu'elle s'élève peu au-dessus du cul-de-sac costo-diaphragmatique; dans les épanchements très peu abondants, le liquide se confine dans la partie postérieure déclive du cul-de-sac.

Dans les pleurésies de moyenne abondance, cette limite, légèrement concave en haut, s'élève depuis le médiastin jusqu'à la ligne axillaire : c'est la « courbe parabolique de Damoiseau ».

Dans les épanchements abondants, le niveau devient sensiblement horizontal.

Cette limite varie peu avec les changements de position du malade.

La limite inférieure.

Elle se confond avec le cul-de-sac costo-diaphragmatique.

A droite, la matité surplombe sans transition l'aire de matité hépatique.

A gauche, elle est située au-dessus du territoire tympanique de projection des organes abdominaux. Elle peut respecter ou couvrir l'espace semi-lunaire de Traube.

De la disposition des limites supérieure et inférieure on a voulu, en plus du diagnostic de pleurésie, préciser l'abondance de l'épanchement.

Deux notions surtout ont servi à cette appréciation :

— la hauteur de la limite supérieure,

— les sons rendus par la percussion de l'espace de Traube.

La hauteur de la limite supérieure.

Il peut sembler, à priori, que la détermination de la limite supérieure est un moyen suffisant pour juger de la quantité du liquide.

En vérité, la notion de limite supérieure est subjective : c'est la ligne au niveau de laquelle le son pulmonaire ou tympanique perd sa netteté pour passer insensiblement à la submatité. On conçoit aisément que la finesse de l'oreille et l'habileté du praticien jouent un rôle prépondérant.

De plus, la hauteur de la limite supérieure ne doit pas être considérée isolément, mais en fonction de plusieurs autres facteurs, dont certains nous échappent.

Tout d'abord, il faut tenir compte du volume thoracique.

Ensuite, elle doit être rapportée à la limite inférieure qui est fort variable car elle dépend, en grande partie, de la forme du muscle diaphragmatique qui est parfois éversé. A droite, en particulier, cette limite est fictive, qui se continue sans transition avec la matité hépatique. Le moyen de repérer exactement la limite inférieure consiste à regarder aux rayons un centimètre cube de lipiodol que l'on aura injecté par l'aiguille à ponction.

Enfin, la quantité du liquide tient aussi, pour une grande part, à la façon dont il se dispose entre la paroi et le poumon. Nous ignorons tout des lois qui

régissent la forme de la pleurésie : mais il est vraisemblable que l'élasticité pulmonaire y joue un grand rôle.

Sons rendus par la percussion de l'espace de Traube.

Les sons rendus par la percussion de l'espace de Traube ont également servi à évaluer l'importance de l'épanchement.

Lorsque le Traube est mat, les classiques admettent que la pleurésie dépasse deux litres.

Or, la sonorité de l'espace de Traube varie de façon déconcertante.

Elle dépend de l'état de réplétion de l'estomac et des anses intestinales.

Les viscères creux abdominaux peuvent être eux-mêmes refoulés, soit par la rate, soit par la partie gauche du foie. La sonorité de l'espace de Traube ressortit donc de la physiologie et de la pathologie du système digestif.

D'autre part, le diaphragme sous les pleurésies a souvent des attitudes imprévisibles : parfois, fixé en position élevée par des adhérences pleurales, il laisse l'espace de Traube tympanique malgré des épanchements abondants; parfois, il subit une véritable éversion sous une pleurésie peu abondante.

Il apparaît donc prudent de n'attribuer aux sons entendus par la percussion de l'espace de Traube qu'une très minime importance.

La percussion, dans le diagnostic des pleurésies, est d'autant plus importante qu'elles ne se révèlent pas toujours à la radiologie. Les épanchements pleuraux invisibles, s'ils sont assez rares, n'en existent pas moins. La quantité du liquide ne paraît guère intervenir, car des pleurésies d'un demi-litre ont pu rester inconnues des rayons. Il est permis d'imaginer que l'invisibilité tient alors à la qualité du liquide. Mais, dans tous les cas, ces épanchements se révèlent à la percussion par une aire de matité.

Cependant, pour sérieuses que soient les présomptions apportées par la percussion au diagnostic des pleurésies, elles doivent toujours être corroborées par la ponction en pleine matité. La présence de liquide dans la seringue à ponction est la preuve irréfutable de l'existence d'un épanchement pleural; c'est le seul signe d'évidence scientifique des pleurésies.

Mais il arrive que la ponction ne ramène pas de liquide alors que tous les signes cliniques concourent à faire penser à une pleurésie.

Après s'être assuré que le trocart n'est pas obstrué et possède un calibre suffisant pour permettre l'évacuation de liquides épais, il faut penser à la possibilité d'une pleurésie cloisonnée ponctionnée dans une zone symphysée et nécessitant la répétition de la ponction dans une autre zone; ou d'une pleurésie bloquée dont l'évacuation se fait dès l'introduction d'une seconde aiguille.

Mais, si fréquentes que soient les pleurésies, si caractéristique que puisse être la topographie de la matité, la percussion demande toujours à s'intégrer dans le cadre des autres disciplines. Les pneumopathies des bases peuvent, elles aussi, donner des signes identiques à ceux de la pleurésie : matité, silence respiratoire, opacité radiologique et créer la confusion. L'auscultation peut alors apporter la solution en faisant entendre à la fin de l'inspiration, ou avec la toux, une bouffée de râles bulleux pathognomoniques d'un processus pulmonaire.

Chemin faisant, la percussion, bien faite et bien interprétée, est apparue comme un procédé simple d'exécution, riche de suggestions et de renseignements dont le sens véritable ne s'établit que dans l'ensemble des symptômes qui s'offrent au clinicien et des signes que permettent de recueillir les autres procédés d'investigation du thorax.

CONCLUSIONS

La percussion est un procédé d'investigation basé sur l'interprétation des sons rendus par le thorax sous l'influence d'un choc provoqué.

Les sons de percussion se rapportent directement, non pas aux maladies, mais aux états physiques qu'elles créent. Les sons de percussion sont produits par les vibrations de la paroi thoracique, portées jusqu'à l'oreille par l'air.

Les états physiques qui peuvent influencer les vibrations de la paroi par leur composition, leur proximité, leur volume, engendrent des sons « contre nature ».

Les états physiques sans influence sur les vibrations de la paroi, à cause de leur nature, de leur éloignement ou de leur volume insuffisant, ne donnent aucun son qui permette de deviner leur présence.

Le meilleur procédé de percussion consiste à produire des sons au seuil de l'audibilité pour une oreille située à proximité : c'est la percussion liminaire.

Les sons de percussion sont complexes. Ils sont divisés artificiellement en trois grandes catégories :

— le son mat,
— le son pulmonaire,
— le son tympanique.

Ces bruits sont extrêmement variables dans leur intensité, leur tonalité, leur timbre.

Il est donc nécessaire de ne retenir que les signes francs, nets, en négligeant les détails et les nuances qui ne peuvent qu'induire en erreur.

Le domaine utilement explorable par la percussion se situe à la périphérie pulmonaire et l'épanchement liquidien dans la grande cavité pleurale est le diagnostic où elle donne les signes les plus intéressants.

Ils passent insensiblement de l'un à l'autre et les limites sont parfois très délicates à établir.

Vu, le Doyen :
BINET

Vu, le Président de thèse
E. BERNARD

Vu et permis d'imprimer,
Le Recteur de l'Académie de Paris. :
SARRAILH

BIBLIOGRAPHIE

AMEUILLE. — Le sens moderne de l'auscultation. (*Revue de Phtisiologie Médico-Sociale*, t. VIII, n° 6, décembre 1926).

AUENBRUGGER. — Inventum novum ex percussione thoracis homini. 1761.

BECQUEREL. — Cours de physique, t. II. Elasticité. Acoustique.

BERNARD. — Le signe de Grocco ou « triangle paravertébral opposé » dans les pleurésies séreuses. (*Th.*, Paris, 1905).

BOUASSE. — Acoustique générale.

CASTEX. — Du son de percussion du thorax. (*Archives de Physiologie*, janvier 1895, t. I, p. 18-26).

CHAUVET. — Dilatations géantes de l'oreillette gauche dans les cardiopathies mitrales. (*Th.*, Lyon, 1937).

CORDONNIER. — De la situation de l'oreillette gauche relevée par la percussion dorsale : application au diagnostic du rétrécissement mitral. (*Th.*, Lyon, 1898).

CORVISART. — Nouvelle méthode pour reconnaître les maladies internes de la poitrine par la percussion de cette cavité. 1808.

DE BRUN. — Nouvelle étude sur les sonorités tympaniques non cavitaires du poumon malade et du poumon sain. (*Acad. de Méd.*, juin 1911).

FLINT (Austin). — A manual of percussion and auscultation. (Londres, 1876.)

GEIGEL. — Lehrbuch der klinishen Untersuchungsmethoden. (Stuttgart, 1895.)

GILBERT-TZANCK-GUTMANN. — Introduction à l'étude de l'acoustique médicale. La percussion. (*Paris Médical*, janvier 1926).

GROCCO. — Brev. note di semeiotia fisica. (*Riv. Critica di Clinica Medica*, mars 1902).

GUÉNEAU DE MUSSY. — De la tonalité des sons organiques et des signes diagnostiques qu'on peut en tirer. (*Gazette des Hôpitaux*, juin 1868).

HELMHOLTZ. — Théorie physiologique de la musique. Trad. Guéroult. (Masson, 1863.)

JOLY. — Epanchements pleuraux des cardiaques. (*Th.*, Paris, 1935).

LAENNEC. — Traité de l'auscultation médiate. 1819.

LISCHNEWSKI. — Changements de volume de l'oreillette droite révélés par la percussion en arrière. (*Th.*, Lyon, 1901).

LOUIS. — Explication du bruit de pot fêlé obtenu par la percussion chez les phtisiques. (*Journal Hebdomadaire de Médecine Parisienne*, 1830).

MAY et LINDEMANN. — Graphische Studien über den tympanitischen und der nicht tympanitischen Perkussionschall. (*Deutsches Archiv für Klinische Medizin*, 1908).

MÜLLER (Friedrich). — Der Ausbau der klinishen Untersuchungsmethoden. (*Zeits. f. Aerz. Forbildung*, t. III, août 1906, p. 439-441).

PESCAROLO. — Les épanchements pleuraux invisibles. (*Th.*, Paris, 1936).

PIGNÉ. — De la percussion employée par les anciens comme moyen de diagnostic dans les maladies de l'abdomen. (*Bulletins de la Société Anatomique de Paris*, 1840).

PIORRY. — De la percussion médiate et des signes obtenus à l'aide de ce nouveau moyen d'exploration, dans les maladies des organes thoraciques et abdominaux. (Paris, 1828.)

— Atlas de Plessimétrisme. (Paris, 1851.)

— Traité de plessimétrisme et d'organographisme, anatomie des organes sains et malades établis pendant la vie au moyen de la percussion médiate et du dessin à l'effet d'éclairer le diagnostic. (Paris, 1866.)

Policard. — Le poumon. Structures et mécanismes à l'état normal et pathologique. (Masson, 1938.)

Pruvost et Pescarolo. — Les pleurésies invisibles. (*Paris Méd.*, 1937).

Rist. — Percussion thoracique et résistance au doigt. (*Presse Médicale*, décembre 1911).

— Analyse acoustique des sons de percussion. (*Annales de Médecine*, janvier 1927).

— Séméiologie élémentaire de l'appareil respiratoire. Masson, 1942.)

Roger. — Recherches cliniques sur quelques nouveaux signes fournis par la percussion. (*Arch. Gén. Méd.*, août 1852).

Selling. — Untersuchungen der Perkussionsschalles. (*D. Arch. f. Klin. Med.*, vol. XC, 1907).

Sergent. — Quelques remarques sur les signes dits d'épanchement dans la pleurésie séro-fibrineuse de l'adulte. (*L'Hôpital*, n° 27, 1920).

— Séméiologie de l'espace de Traube. (*Annales de Médecine*, août 1924).

Simon. — Pathogénie du son tympanique. (*Revue de Médecine*, 1894, p. 589).

Skoda. — Traité de percussion et d'auscultation. (4e édition, 1854. Trad. Aran).

Teissier (J.). — La percussion dorsale du cœur et son application à l'interprétation du phénomène de Grocco. (*La Semaine Médicale*, mars 1911).

Wigniolle. — Les râles. (*Th.*, Paris, 1947).

Woillez. — Traité théorique et clinique de percussion et d'auscultation. (Paris, 1879.)

TABLE DES MATIERES

PAGES

INTRODUCTION 11

ETUDE THEORIQUE 13

La source sonore 13

1) *Le choc digito-distal* 14

2) *Les conditions anatomiques qui modifient l'ébranlement sonore* 16

La matière qui assure la propagation du son 28

Le récepteur 29

Moyens d'analyse 30

L'intensité 31

Procédé d'étude de l'intensité 33

La tonalité 36

Tonalité des bruits 38

Méthodes d'analyse de la tonalité 38

Historique 39

Tonalité des sons de percussion 39

Le timbre 41

Synthèse des sons de Percussion 42

ETUDE CLINIQUE 45

Historique 50

La matité 57

Le tympanisme 59

Valeur pratique de la percussion 66

CONCLUSIONS 73

BIBLIOGRAPHIE 75

R. Foulon, Imprimeur, 29, Rue Deparcieux, Paris (14e).